

①9 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

①2

Gebrauchsmuster

U1

(11) Rollennummer G 90 16 695.7

(51) Hauptklasse F21S 5/00

Nebeklasse(n) F21V 8/00 F21V 23/00
F21P 3/00 G09F 13/18

Zusätzliche
Information // G09F 13/00,13/18,H01L 33/00,A47G 1/02

(22) Anmeldetag 10.12.90

(47) Eintragungstag 16.01.92

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 27.02.92

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Leuchtscheibe

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers

Willuhn, Klaus, 4830 Gütersloh, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters

Meldau, G., Dipl.-Ing.; Strauß, H., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 4830 Gütersloh

(56) Recherchenergebnis:

Druckschriften:

DE 39 11 543 C1
DE-PS 8 86 246
DE 33 22 393 A1
DE 88 14 776 U1
DE 83 10 852 U1
GB 11 11 927
US 39 58 113
US 19 53 555

DE 12 62 448 C2
DE 38 25 436 A1
DE 25 29 286 A1
DE 85 34 683 U1
DE-GM 69 31 402
US 42 44 014
US 30 43 947

Literatur:

①9 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



①2

Gebrauchsmuster

U1

Seite 2

DE-Z: KAMBACH, R.: Led-Leuchtfeld, Plexiglas als
Diffusor. In: Elektor, Sept. 1986, S.35;

Rollennummer G 90 16 695.7

PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. Gustav Meidan

Dipl.Phys. Dr. Hans-Jochen Strauß

D-4830 Gütersloh, Vennstraße 9

Telefon: (0 52 41) 1 30 34

Datum: 7.12.90

Unser Zeichen: W 1732

Herr
Klaus Willuhn
Küstrinerstr. 12

4830 Gütersloh

Leuchtscheibe

Die Neuerung betrifft eine Leuchtscheibe, bei denen eine oder mehrere Scheibenkanten mit Leuchtmitteln versehen sind, deren Licht über die Kante in die Scheibe eingeleitet wird.

Aus dem Stand der Technik sind Leuchtscheiben bekannt, bei denen eine oder mehrere Scheibenkanten mit Gasentladungsröhren, z.B. mit Neon-Röhren für eine rote Beleuchtung versehen sind, wobei deren Licht über die Kante in die Scheibe eingeleitet wird. An optischen Unregelmäßigkeiten der Scheibe entsteht dann eine Streustrahlung, die das Leuchten der Scheibe bewirkt. Bei diesem Vorgehen wird trotz gegenüber Glühlampen erheblich gesteigertem Wirkungsgrad der Gasentladungsröhren immer noch in erheblichem Umfange Wärme entwickelt, so daß die Kante der Scheibe unter nicht immer tolerierbaren Wärmeeinfluß steht.

- 2 -

W 1732

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, eine derartige bekannte Leuchtscheibe so weiterzubilden, daß die Stromaufnahme und damit die Wärmebelastung verringert, die Betriebssicherheit erhöht und eine Möglichkeit zur Miniaturisierung geschaffen wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird nach der Neuerung vorgeschlagen, daß die Kanten der die Leuchtscheibe bildenden Scheibe/-n mit Leuchtdioden versehen sind und daß diese Leuchtdioden gruppenweise zusammengefaßt mittels längs der Kanten verlaufenden elektrischen Leitern zusammengeschaltet sind, wobei diese mit einer elektrischen Spannungsquelle verbindbar sind. Diese Spannungsquelle kann wegen der Leuchtdioden als Niederspannungsquelle und somit bezüglich äußerer Sicherheit sicher ausgebildet sein. Derartige Spannungsquellen sind auch betriebssicher, was zusammen mit den ebenfalls betriebssicheren Leuchtdioden einen sicheren und langlebigen Betrieb gewährleistet. Durch die Anwendung von Leuchtdioden wird die Wärmebelastung gegenüber den schon stromsparenden Leuchtstoffröhren nochmals erheblich reduziert, und die Spannungsversorgung der Leuchtdioden kann wegen der Niederspannung mit einfachen elektrischen Leitern erfolgen. Die Leuchtscheibe besteht dabei zweckmäßig aus einem organischen Glas, beispielsweise auf Acrylbasis. Dieses organische Glas, das optisch weitgehend klar ist, kann auch durchgefärbt sein, so daß sich zusammen mit der Farbe der Leuchtdioden besondere Effekte ergeben.

Als besonders vorteilhaft haben sich gegossene Platten aus Acrylglas gezeigt, die in optischer Qualität einfach und wirtschaftlich herstellbar sind. Bei der Herstellung können die Leuchtdioden auch direkt eingearbeitet, z.B. durch Einlegen in die Form und Eingießen eingearbeitet werden, wobei sie sich ihre Ausnehmung bei der Herstellung selbst schaffen und durch das Eingießen durch das Acrylglas derart "angekoppelt" sind, daß es zusätzlicher Klebemittel mit den Lichtübergang begünstigenden optischen Parametern nicht bedarf.

- 3 -

Eine vorteilhafte Weiterbildung ist dadurch gegeben, daß die Kanten Ausnehmungen, vorzugsweise Löcher mit geringfügig größerem Durchmesser als der der Leuchtdioden, aufweisen, in die diese eingesetzt sind. Bei dieser Ausführungsform trägt das Einsetzen der Leuchtdioden in die Ausnehmungen für eine verbesserte Lichteinleitung in die Scheibe Sorge. Dadurch wird auch der Lichtverlust weiter verringert. Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform ergibt sich, wenn die Leuchtdioden mittels eines optisch klaren Klebemittels in den Ausnehmungen bzw. Löchern festgelegt sind. Dadurch wird die Festlegung der Leuchtdioden in den Ausnehmungen bzw. in den Löchern so gestaltet, daß die Scheibe auch erhöhten mechanischen Belastungen ausgesetzt werden kann. Der Lichtübergang wird besonders günstig, wenn das optisch klare Klebemittel einen Brechungsindex besitzt, etwa gleich dem des Materials der Leuchtscheibe.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die elektrischen Leiter mit einer umlaufenden Kantenabdeckung, vorzugsweise mit einem Rahmen abgedeckt, wobei bevorzugt die elektrischen Leiter als auf die Kanten aufgebrachte Leiterbahnen ausgebildet sind. Die umlaufende Kantenabdeckung schützt die elektrischen Leiter, insbesondere wenn diese als Leiterbahnen auf die Scheibenkante aufgebracht sind. Dies gilt in verstärktem Maße, wenn ein mechanisch stabiler Rahmen vorgesehen ist, der eine Nut zur Aufnahme der Leuchtscheibe besitzt, wobei die elektrischen Leiter in der Tiefe dieser Nut verlaufen.

Die Leuchtscheibe kann als einteilige, in sich im wesentlichen homogene Scheibe ausgebildet sein, deren eine Seite mit einem Belag, der einen Hintergrund abgibt, versehen ist. Dieser Belag kann dabei in einer zu der Farbe des Lichtes der Leuchtdioden kontrastierend gehalten sein, er kann schwarz oder weiß sein oder er kann in einer bevorzugten Ausführungsform als spiegelnder Belag ausgebildet sein. Dadurch wird, was insbesondere bei Handbefestigung von Interesse

ist, die Leuchtkraft der Leuchtscheibe nach der freien Seite hin verstärkt. Eine andere Version sieht den Aufbau der Leuchtscheibe in einer Weise vor, daß diese in einer parallel zu ihrer Oberfläche verlaufenden Ebene geteilt ist, wobei die Teilungsebene etwa mittig verläuft. Dieser Aufbau wird zweckmäßig dadurch erreicht, daß die Leuchtscheibe aus zwei Teilscheiben zusammengesetzt ist, die auch aus unterschiedlichem oder zumindest unterschiedlich eingefärbtem Material bestehen. Vorteilhaft ist auch eine in der Teilung vorgesehene Zwischenlage; durch diese Zwischenlage bekommt die Leuchtscheibe zwei nutzbare Seiten, die für unterschiedliche Zwecke genutzt werden können. Für die jeweils den leuchtenden Scheiben zugewandten Seite dieses Belages gilt das gleiche, was auch zu dem Belag der Einzelscheibe ausgeführt wurde. Derartige Scheiben müssen nicht notwendig eben sein. So kann z.B. ohne den Umfang der Neuerung zu verlassen, die "Scheibe" zu einem "Rohr" gewickelt sein, dessen beide freien Kanten mit den Leuchtdioden versehen sind. Auch andere Formen sind möglich, alle haben das Merkmal gemeinsam, daß mindestens eine der freien Kanten Leuchtdioden in der vorbeschriebenen Weise enthalten, so daß das Material unabhängig von der Ausformung von dem Licht dieser Leuchtdioden durchflutet ist. In all diesen Fällen wird durch die Anwendung der Leuchtdioden die gewünschte Miniaturisierung ermöglicht.

Derartige Leuchtscheiben können vielseitig eingesetzt werden: Sie dient als hinterleuchteter Werbeträger, auf ihr können Mitteilungen hinterlassen werden, die durch ihre Hinterleuchtung auffallen, sie kann aber auch als Aufstellbord für Dekorationen oder sonstige Gegenstände oder aber für Waren, etwa in Vitrinen oder Theken z.B. von Juwelieren, von Verkaufsstätten dienen; die Ausstellungsstücke stehen dann auf einer leuchtenden Fläche und werden so besonders hervorgehoben. Andere Anwendungsbeispiele sind beleuchtete Wanduhren, beleuchtete Trennwände, ggfs. auch zur Verschalung von Wänden oder Decken, oder für beleuchtete Gehäuse, z.B. für Plattenspieler oder

HiFi-Anlagen allgemein. Auch ist ein Einsatz als Leuchtscheibe für Spiegel vorgesehen, wobei auch mit geeigneten Mitteln Nachrichten oder Informationen auf die Scheibenoberfläche geschrieben werden können, die sich dann durch die Beleuchtung besonders abheben. Daneben ist auch der Einsatz kleiner Leuchtscheiben möglich, z.B. zum Kennzeichnen von Ausgängen, Notausgängen oder Toiletten, wobei hier die Möglichkeit besteht, die Spannungsversorgung völlig netzunabhängig auszubilden und so den Erfordernissen besonders einer Notbeleuchtung Rechnung zu tragen. Derartige kleine Leuchtscheiben können auch zur Kennzeichnung von Schaltern oder Steckern eingesetzt werden.

Besondere Leuchteffekte können dadurch erreicht werden, daß die Leuchtdioden gruppenweise zusammengefaßt sind und gruppenweise geschaltet werden. Dabei können die einzelnen Gruppen Leuchtdioden enthalten, die unterschiedlich farbiges Licht emittieren. Die Gruppen können auch so geschaltet sein, daß in einem gewissen Rythmus von einer Gruppe zur anderen weitergeschaltet wird, so daß der Eindruck eines Lauflichtes entsteht. Die Umschaltungen können -soweit zwei Gruppen betroffen sind- in einfacher Weise dadurch erreicht werden, daß die Leuchtdioden in jeder der Gruppen in Serie geschaltet sind, die Gruppen jedoch antiparallel. Durch Umpolung wird dann in einfacher Weise die Umschaltung von der einen Gruppe auf die andere bewirkt.

Das Wesen der Neuerung wird an Hand der Figuren 1 bis 6 beispielhaft näher erläutert; dabei zeigen

Figur 1: Eine Frontansicht einer mit einem Rahmen versehenen Leuchtscheibe;

Figur 2: Eine Einzelheit der Ecke "II" der Leuchtscheibe nach Fig. 1;

Figur 3: Einen Querschnitt durch eine Leuchtscheibe in einteiliger Ausführungsform gemäß III-III, Fig. 2;

Figur 4: Einen Querschnitt durch eine Leuchtscheibe in zweiteiliger Ausführungsform;

Figur 5: Eine Einzelheit gemäß "V-V", Fig. 2;

Figur 6: Ein Schaltbild der Leuchtdioden.

Die Figur 1 zeigt eine Gesamtansicht einer Leuchtscheibe 1 mit einem umlaufenden Rahmen 2, die Nebenfigur 1a eine (abgebrochene) Seitenansicht. Der Rahmen 2 ist mit Aufhängern 4 versehen, zur Wandbefestigung. Es versteht sich von selbst, daß bei einem Einsatz der Leuchtscheibe 1 als Stellbord die Aufhänger entfallen; auch der umlaufende Rahmen kann weggfallen. Die eigentliche leuchtende Scheibe 6 ist hier als einteilig dargestellt, eine zweiteilige Scheibe bietet jedoch die gleiche Frontansicht. Von den seitlichen Kanten der Scheibe 6 sind Leuchtdioden 10 in das Innere der Scheibe eingeführt, wozu diese mit seitlichen Ausnehmungen versehen ist, in die die Leuchtdioden eingesetzt sind. Zur Spannungsversorgung ist ein Anschluß 5 vorgesehen, der hier mit einem unmittelbar an das elektrische Netz anzuschließenden Transformator dargestellt ist. Ein Anschluß an eine Batterie oder an einen Akkumulator ist gleichermaßen möglich, da es lediglich auf die Versorgung der Leuchtdioden mit elektrischer Spannung ankommt. Die Figur 2 zeigt die mit II in Figur 1 bezeichnete Ecke der Leuchtscheibe 1 und läßt die eingesetzte Leuchtdioden 10 erkennen, die in der Darstellung wesentlich über die innere Kante des umlaufenden Rahmens 2 hinausragen. Bei entsprechender Gestaltung des Rahmens können die Leuchtdioden 10 auch ganz verdeckt sein.

Die Figur 3 zeigt einen Querschnitt entsprechend der Schnittlinie III-III, Figur 2. Hier ist die leuchtende Scheibe 6 einteilig ausgebildet, deren Kante von dem Rahmen umgriffen ist. Der Rahmen 2 weist dazu eine (nicht näher bezeichnete) Nut auf. Dabei entsteht zwischen der Kante der Scheibe 6 und dem Grund der Nut ein Versorgungs kanal 3, in dem die elektrische Versorgung der Leuchtdioden angeordnet ist. Die Figur 4 entspricht der Darstellung der Figur 3,

- 7 -

W 1732

Jedoch ist anstelle der einteiligen Scheibe 6 (Fig. 3) eine zweiteilige Scheibe 7 dargestellt. Diese zweiteilige Scheibe 7 ist aus zwei einzelnen Scheiben zusammengesetzt, wobei beide Scheiben unterschiedliche Stärken aufweisen können. Es versteht sich von selbst, daß auch gleich starke Scheiben Verwendung finden können. Die Trennebene der beiden Teil-Scheiben der Scheibe 7 ist mit einer Zwischenebene 8 versehen, die eine Durchsicht verhindert und die ein- oder beidseitig reflektierend ausgebildet sein kann. Es versteht sich von selbst, daß auch die einteilige Scheibe 6 (Fig. 3) auf einer ihrer Seiten mit einem derartigen Belag versehen sein kann.

Die Figur 5 zeigt schließlich eine Einzelheit der Anordnung der Leuchtdioden 10 gemäß der Schnittlinie "V-V", Fig. 2. Die Kante der (hier wieder einteilig dargestellten) leuchtenden Scheibe 6 ist mit Ausnehmungen versehen, die die Leuchtdioden aufnehmen. Diese Ausnehmungen, die auch nutzförmig längs der gesamten Kante verlaufen können, sind zweckmäßigerweise als seitlich eintauchende Bohrungen 9 ausgebildet, in die die Leuchtdioden 10 eingesetzt sind. Zur optischen Ankopplung an das Scheibenmaterial dient eine optisch im wesentlichen klare Klebmasse 11, die die Nut bzw. die Bohrungen 9 füllt und die gleichzeitig die Leuchtdioden fixiert. Bei der Verwendung von Acrylglas finden auf Kunstharzbasis aufgebaute Kleber, auch Zweikomponentenkleber den Vorzug. Die Leuchtdioden werden über ihre Anschlüsse 12 mit der sie zum Leuchten anregenden Spannung versorgt, die ihrerseits mit entsprechenden, im umlaufenden Versorgungskanal verlaufenden elektrischen Leitern in Verbindung stehen. Diese elektrischen Leiter können auch als auf die Scheibenkante aufgebrachte Leiterbahnen 13 ausgebildet sein, eine Ausführung, die besonders bei rahmenloser Ausführung von Interesse ist.

Die Schaltung gemäß der Figur 6 zeigt einen Stromrichter S, der die Netzspannung von 220 V Wechselspannung auf 12 V Gleichspannung umformt. Die Leuchtdioden LED 1 bis LED 54 sind bei dieser Ausgangs-

- 8 -

spannung in Gruppen zu 7 Leuchtdioden zusammengefaßt und werden direkt mit der Ausgangsspannung des Stromrichters S betrieben, wobei der Innenwiderstand zusammen mit der Kennlinien der Leuchtdioden den Strom begrenzt. Bei dem in Figur 6 dargestellten Beispiel ist die als Wärme freigesetzte Verlustleistung gegeben durch die Spannung des Stromrichters, den Strom der einzelnen Gruppen und der Anzahl der Gruppen. Für einen Gruppen-Strom von 15 mA ergibt sich somit die Verlustleistung zu 1,26 W. Es versteht sich von selbst, daß die Zahl der Leuchtdioden pro Gruppe von der Ausgangsspannung des Stromrichters S abhängt. Werden in einer oder mehreren Gruppen weniger Leuchtdioden benötigt, z.B. in der letzten Gruppe mit LED 50 - LED 54, wird ein den Strom zusätzlich zum Innenwiderstand des Stromrichters begrenzender Vorwiderstand R_V zugeschaltet. Wird der Stromrichter mit einem Kommutator versehen, kann die Polarität der Ausgangsspannung gewechselt werden.

Der Betrieb der Leuchtdioden kann durch entsprechende Polung der angelegten Spannung und durch entsprechende Anordnung in in sich parallel geschalteter Gruppen so gestaltet werden, daß immer nur eine Gruppe leuchtet, wobei auch Leuchtdioden mit von der anliegenden Polarität abhängiger Leuchtfarbe Einsatz finden können. Die Leuchtdioden der einzelnen Gruppen können auch so ausgewählt sein, daß ihr emittiertes Licht innerhalb einer Gruppe das Gleiche ist, während andere Gruppen mit unterschiedlich leuchtenden Leuchtdioden bestückt sein können. Dadurch lassen sich besonders Signalwirkungen erzielen, die noch durch Intervallschaltung und dementsprechend blinkendem Leuchten der Leuchtscheibe erhöht werden. Damit lassen sich besondere Effekte erreichen, besonders wenn die Leuchtdioden jeder Gruppe in Serie geschaltet sind, die einzelnen Gruppen in einer gewünschten Zusammenstellung jedoch so, daß ihre Durchlaßrichtung der Sperrichtung der anderen Gruppen entspricht. Bei einer der beiden möglichen Polaritäten leuchten die einen Leuchtdioden, nach der Kommutierung der Polarität werden dann die anderen zum Leuchten

- 9 -

W 1732

gebracht. Ein derartiger Kommutator kann als mechnischer Schalter ausgebildet sein, der in gewissen Zeitabständen umgeschaltet wird, wobei z.B. ein Motor oder ein Hubrelais die Umschaltung bewirkt. Es kann aber auch ein elektronischer Kommutator vorgesehen werden, der, von einem einstellbaren Zeitgeber angesteuert, die Kommutierung bewirkt.

Dipl.-Ing. Gustav Meldau
Dipl.Phys. Dr. Hans-Jochen Strauß

D-4830 Gütersloh, Vennstraße 9
Telefon: (05241) 130 54
Datum: 7.12.90
Unser Zeichen: W 1732

Schutzansprüche

01. Leuchtscheibe, bei denen eine oder mehrere Scheibenkanten mit Leuchtmitteln versehen sind, deren Licht über die Kante in die Scheibe eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten der die Leuchtscheibe bildenden Scheibe/-n (6;7) mit Leuchtdioden (10) versehen sind und daß diese Leuchtdioden (10) gruppenweise zusammengefaßt mittels längs der Kanten verlaufenden elektrischen Leitern (13) zusammengeschaltet sind, wobei diese mit einer elektrischen Spannungsquelle verbindbar sind.
02. Leuchtscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten Ausnehmungen, vorzugsweise Löcher (9) mit geringfügig größerem Durchmesser als der der Leuchtdioden (10), aufweisen, in die diese eingesetzt sind.
03. Leuchtscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (10) mittels eines optisch klaren Klebemittels (11) in den Ausnehmungen bzw. Löcher (9) festgelegt sind.
04. Leuchtscheibe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das optisch klare Klebemittel (11) einen Brechungsindex

- 2 -

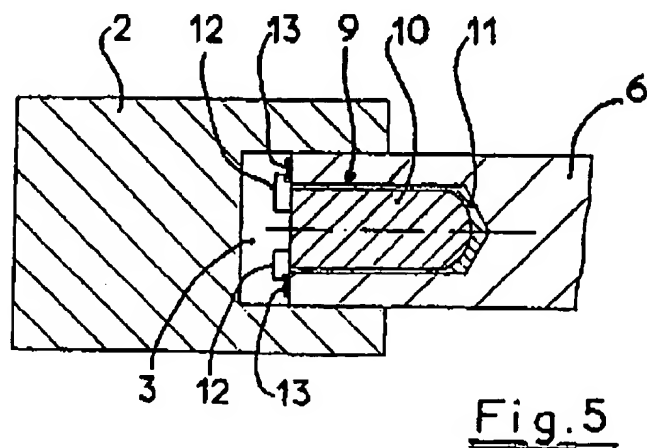
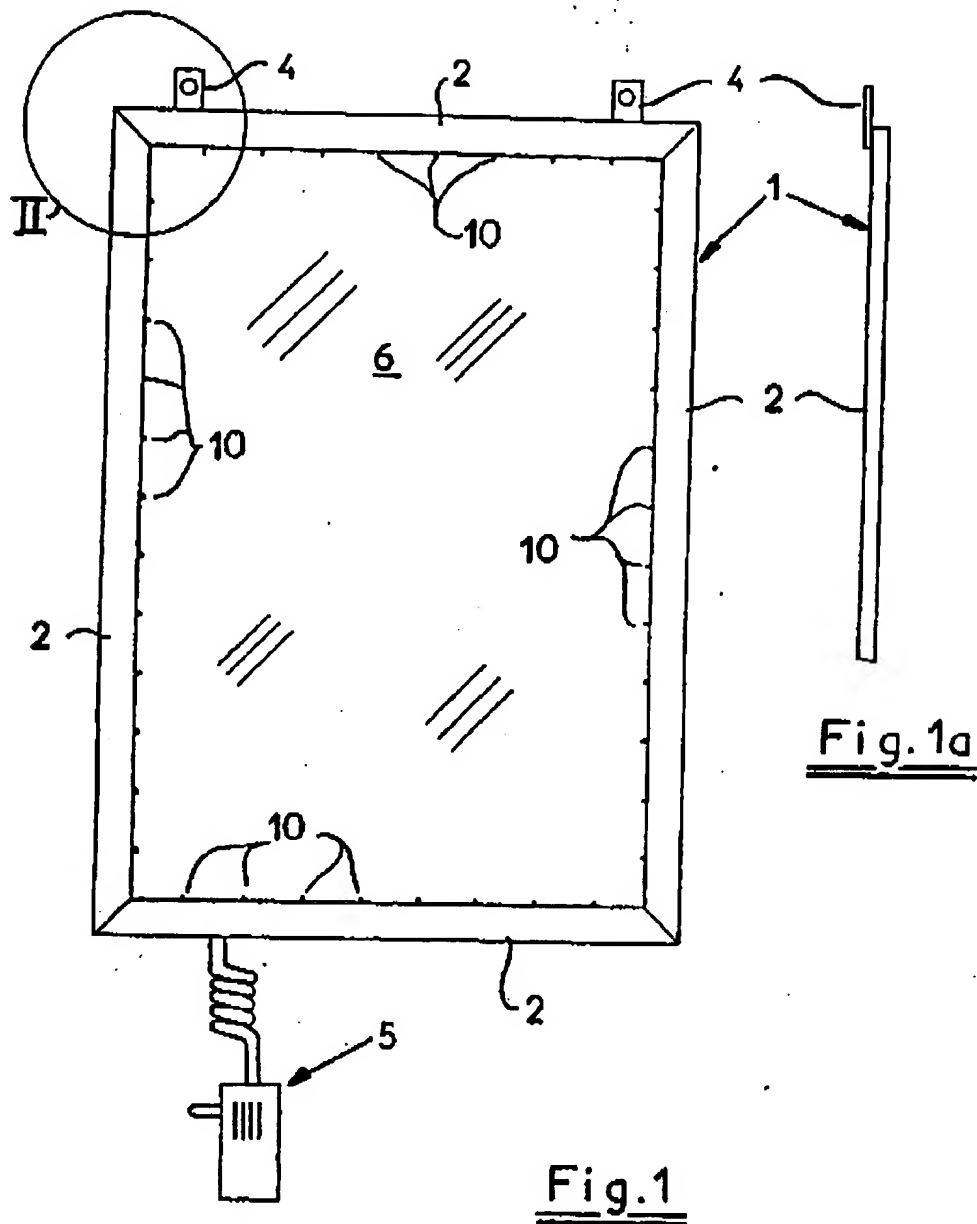
- 2 -

W 1732

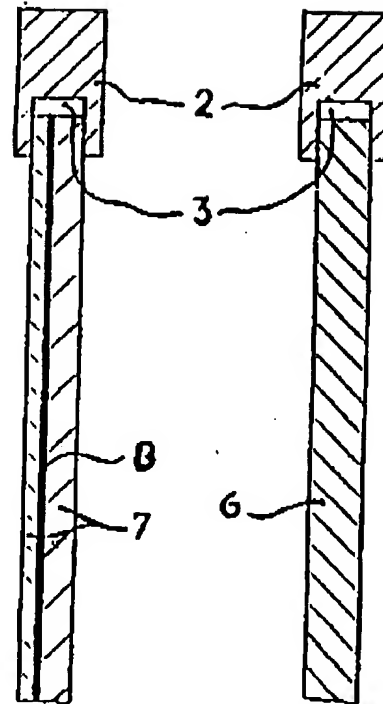
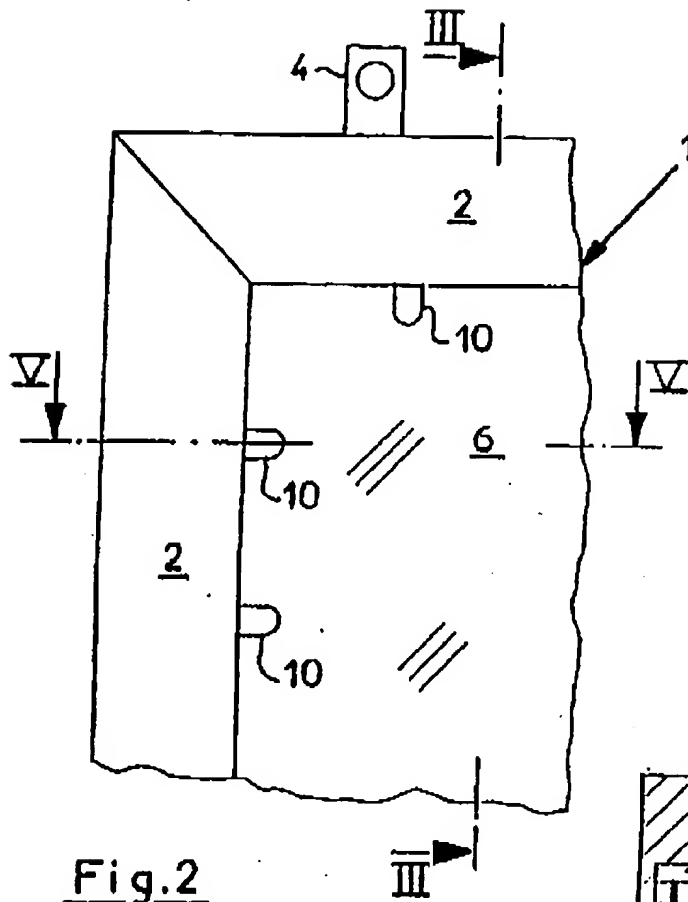
besitzt, etwa gleich dem des Materials der leuchtenden Scheibe (6;7).

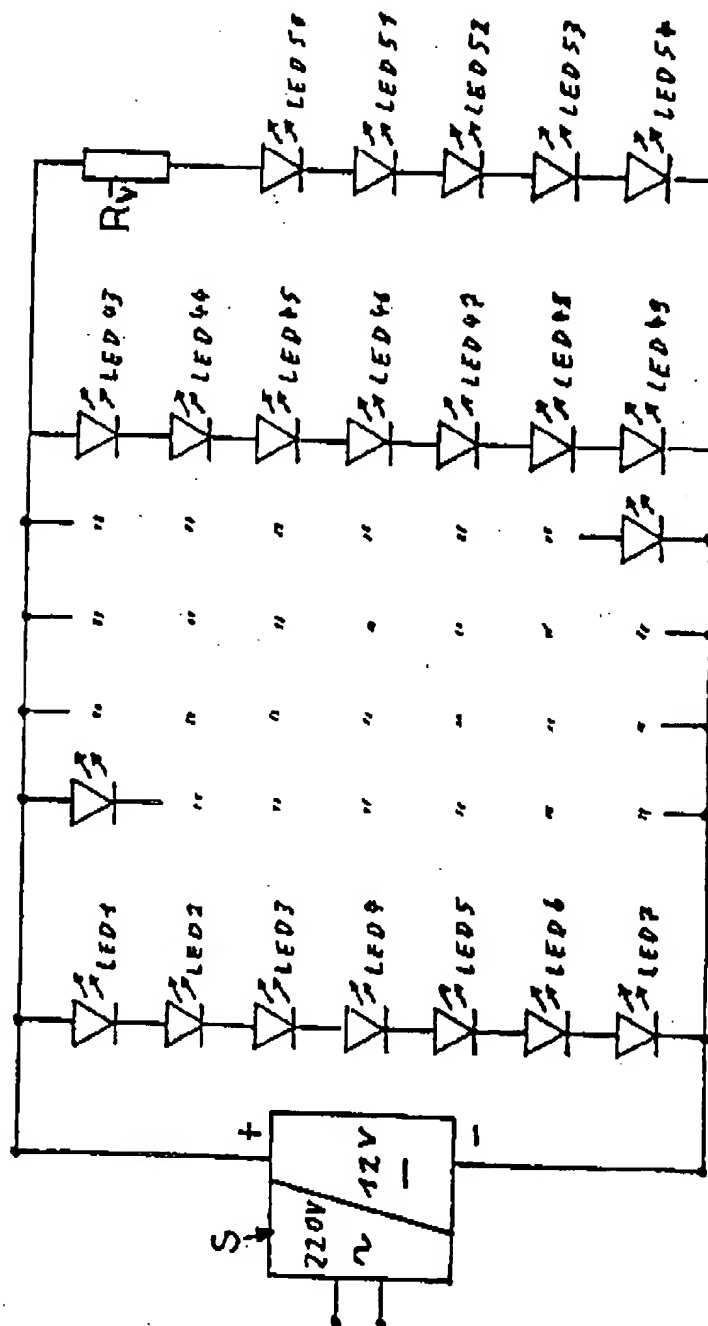
05. Leuchtscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiter mit einer umlaufenden Kantenabdeckung, vorzugsweise mit einem Rahmen (2) abgedeckt sind.
06. Leuchtscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiter als auf die Kanten aufgebrachte Leiterbahnen (13) ausgebildet sind.
07. Leuchtscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtscheibe einseitig mit einem vorzugsweise spiegelnden Belag versehen ist.
08. Leuchtscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtscheibe in einer zu ihrer Oberfläche parallelen Ebene geteilt ist.
09. Leuchtscheibe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Teilungsebene eine vorzugsweise spiegelnde Zwischenebene angeordnet ist.
10. Leuchtscheibe nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Teilungsebene eine zumindest einseitig spiegelnde Schicht (8) vorgesehen ist.
11. Leuchtscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die freie Oberfläche der leuchtenden Scheibe/-n (6; 7) Störungen vorzugsweise in Form von Rillen oder flächige Vertiefungen aufweist.

W 4732



W 1932



Fig.6